ESTRATTO
DAL
Monitore Zoologico Italiano
Anno XXII — N. 5.
FIRENZE.

R. ISTITUTO ANATOMICO DI PADOVA

Dott. GIUSEPPE FAVARO, Prof. inc. ed Aiuto

Cono e bulbo arterioso negli anamni

(Con 2 figure)

FIRENZE
TIPOGRAFIA LUIGI NICCOLAI
—
1911

R. ISTITUTO ANATOMICO DI PADOVA

Dott. GIUSEPPE FAVARO, Prof. inc. ed Aiuto

Cono e bulbo arterioso negli anamni

(Con 2 figure)

È vietata la riproduzione.

È oggidì concordemente ammesso, dopo le classiche ricerche del Gegenbaur, che tra ventricolo cardiaco e tronco arterioso dei pesci siano intercalati due segmenti nettamente distinti l'uno dall'altro, e cioè uno caudale, detto *conus arteriosus* o *bulbus cordis*, l'altro craniale, detto *bulbus arteriosus*.

Mentre il Cuvier ed il Meckel erano d'avviso che tali formazioni si corrispondessero, altri Ricercatori invece, quali il Tiedeman (1809) ed il Müller (1846), cominciarono a distinguerle basandosi sulla loro diversa struttura e funzione, finchè venne il Gegenbaur (1866) a stabilire nettamente i loro differenti caratteri e la loro reciproca autonomia.

Il cono arterioso è bene sviluppato, benchè con dimensioni differenti, nei selaci (fig. 2, *B*), ganoidi, dipnoi e in un numero molto esiguo di teleostei.

Il bulbo arterioso si ritiene invece meno sviluppato nei selaci e ganoidi, ma bene distinto però nei ciclostomi (fig. 2, *A*) e soprattutto nei teleostei (fig. 2, *C*).

È pure oggidì ammesso che parti essenziali del cono, per le quali esso si differenzia dal bulbo, siano le valvole all'interno e la muscolatura cardiaca all'esterno (Hoyer, 1900).

Nei selaci queste valvole, costituite da una serie longitudinale di gruppi anulari di lembi, si sviluppano, per le ricerche soprattutto del Gegenbaur (1891), del Hoyer (1900), del Hochstetter (1903) e del Greil (1903) da me confermate ed ampliate, in seguito ad ineguale accrescimento di vari rilievi longitudinali della superficie interna del cono (detti poco propriamente cercini, bourrelets, Wülste), dovuti a proliferazione dell'angiotelio embrionale (fig. 1, *B*).

Nei pochissimi teleostei provvisti di cono distinto, questo è

breve e possiede due soli gruppi anulari di lembi (Stannius, 1854; Boas, 1880; Senior, 1907), mentre nei rimanenti teleostei trovasi uno solo di tali gruppi, e il cono atrofico sarebbe rappresentato, per il Boas (1880) dallo strozzamento esistente tra ventricolo e bulbo, per il Hoyer (1900) resterebbe confuso, almeno allo stato adulto, con la porzione più craniale del ventricolo.

L'ipotesi del Hoyer si avvicina a quella ammessa precedentemente dal Gegenbaur (1866), il quale sostenne quindi l'omologia, seguita poi dallo Stöhr (1876) e dagli altri ed anche oggidì generalmente riconosciuta, fra l'unico gruppo anulare di valvole arteriose dei teleostei e il gruppo valvolare più craniale dei selaci e dei ganoidi, basandosi, oltrechè su di una pretesa speciale struttura, sopra il livello a cui giunge esternamente la muscolatura cardiaca.

Negli anfibi (fig. 2, *D*), a somiglianza che nei dipnoi, esiste bene sviluppato il solo cono, con valvole arteriose caudali, spirale e craniali e con muscolatura striata all'esterno (Boas, 1882; Langer, 1894).

È stato poi recentemente dimostrato dal Suchard (1902) e dal Greil (1903), e posso confermarlo, che negli anfibi il miocardio si spinge anche cranialmente al cono, intorno cioè al tronco arterioso (fig. 2, *D*).

*
* *

Per mezzo delle mie ricerche sopra l'istologia e l'embriologia comparate dell'endocardio, sono giunto a dimostrare che gli odierni concetti sopra l'anatomia comparata del cono e del bulbo arterioso sono completamente errati, e che il Cuvier ed il Meckel erano in proposito meno lontani dal vero.

Ho osservato anzitutto che nei giovanissimi *Ammocoetes* (dai 4 ai 7, 8 mm.) si sviluppano all'estremo craniale del ventricolo, per proliferazione dell'angiotelio, due corti rilievi longitudinali, uno destro e l'altro sinistro (fig. 1, *A*), dei quali mentre la porzione più caudale, in rapporto all'esterno con l'abbozzo miocardiaco, dà origine all'unico gruppo anulare di valvole arteriose, la rimanente porzione craniale, libera da muscolatura all'esterno, non si atrofizza e neppure si differenzia in lembi, ma si conserva nello spessore della parete del bulbo arterioso (fig. 2, *A*), costituendo i cuscinetti bulbari (impropriamente detti bourrelets) del Vialleton (1903).

Dallo studio poi di alcune larve di teleosteo (*Belone acus*) ho potuto concludere, che i rilievi endocardiaci descritti dal Hoyer (1900)

e in seguito dal Sobotta (1902) e dal Weber (1906), non rimangono limitati alla sede delle future valvole arteriose, ma si spingono anche cranialmente nel dominio del bulbo: questa porzione anteriore si confonde poi con la parete bulbare, mentre la posteriore dà origine, in modo identico a quello veduto nei petromizonti, alle valvole arteriose.

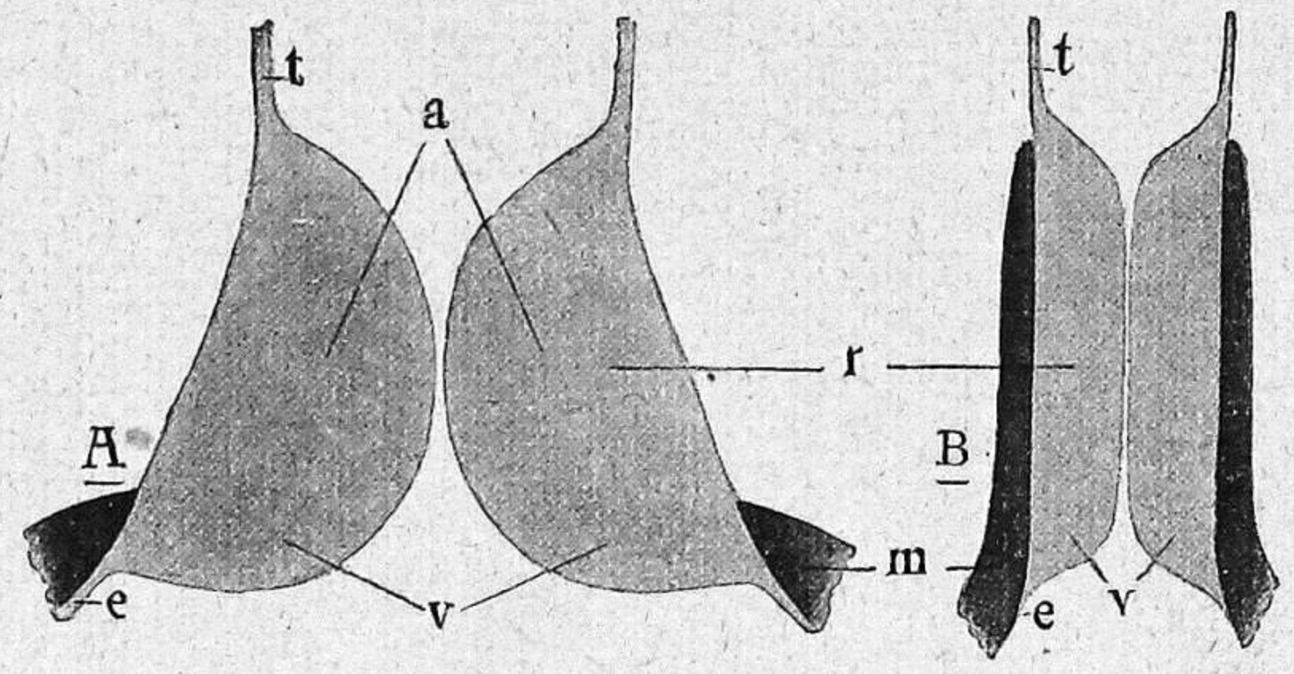

Fig. 1. — Sezioni schematiche longitudinali e frontali (rispetto al cuore) dei rilievi longitudinali embrionali: *A* del bulbo arterioso dei petromizonti, *B* del cono arterioso dei selaci.
a) porzione dei rilievi da cui si svilupperanno i cuscinetti bulbari dell'adulto; *e*) endotelio endocardiaco del ventricolo; *m*) abbozzo del miocardio; *r*) rilievi longitudinali embrionali, dovuti a proliferazione dell'endotelio; *t*) endotelio del tronco arterioso; *v*) porzione dei rilievi, da cui si svilupperanno in *A* l'unico, in *B* il più caudale dei gruppi anulari di valvole arteriose.

Noi vediamo quindi che non solo a livello del cono, ma anche cranialmente ad esso, possono aversi tanto il miocardio (anfibi), quanto i rilievi longitudinali (petromizonti, teleostei); non è inverosimile che la non avvenuta differenziazione del tratto craniale di questi in lembi valvolari stia in rapporto con l'assenza del miocardio all'esterno.

Se noi seguiamo ora, in un anamnio adulto provveduto di cono (fig. 2 *B* e *D*), sia il miocardio che l'endocardio a partire dal ventricolo, noi vediamo che quanto più si riduce l'uno, altrettanto aumenta gradatamente di spessore l'altro, il quale produce inoltre le varie formazioni valvolari sotto forma di inspessimenti in toto dei suoi strati interni; dove scompare il miocardio, l'endocardio ha raggiunto il massimo di spessore e si continua direttamente con le due tonache intima e media del tronco arterioso, mentre il connettivo del miocardio si prolunga, all'esterno di esse, nella lassa tonaca esterna. Abbiamo così una nuova conferma al significato da me attribuito (1910) all'endocardio.

Dove il bulbo arterioso fa immediatamente seguito al ventricolo e il miocardio cessa bruscamente (fig. 2, *A* e *C*), anche l'inspessimento dell'endocardio è brusco e il suo passaggio nella parete propria del bulbo poco manifesto.

*
* *

Concludendo in base ai fatti ora brevemente esposti, io ammetto che non si debbano più riconoscere nel cono e nel bulbo arterioso, dal punto di vista dell'anatomia e dell'embriologia comparate, organi autonomi e distinti, quali si osservano nei singoli ordini e nelle singole specie, ma bensì formazioni, le quali in parte si corrispondono.

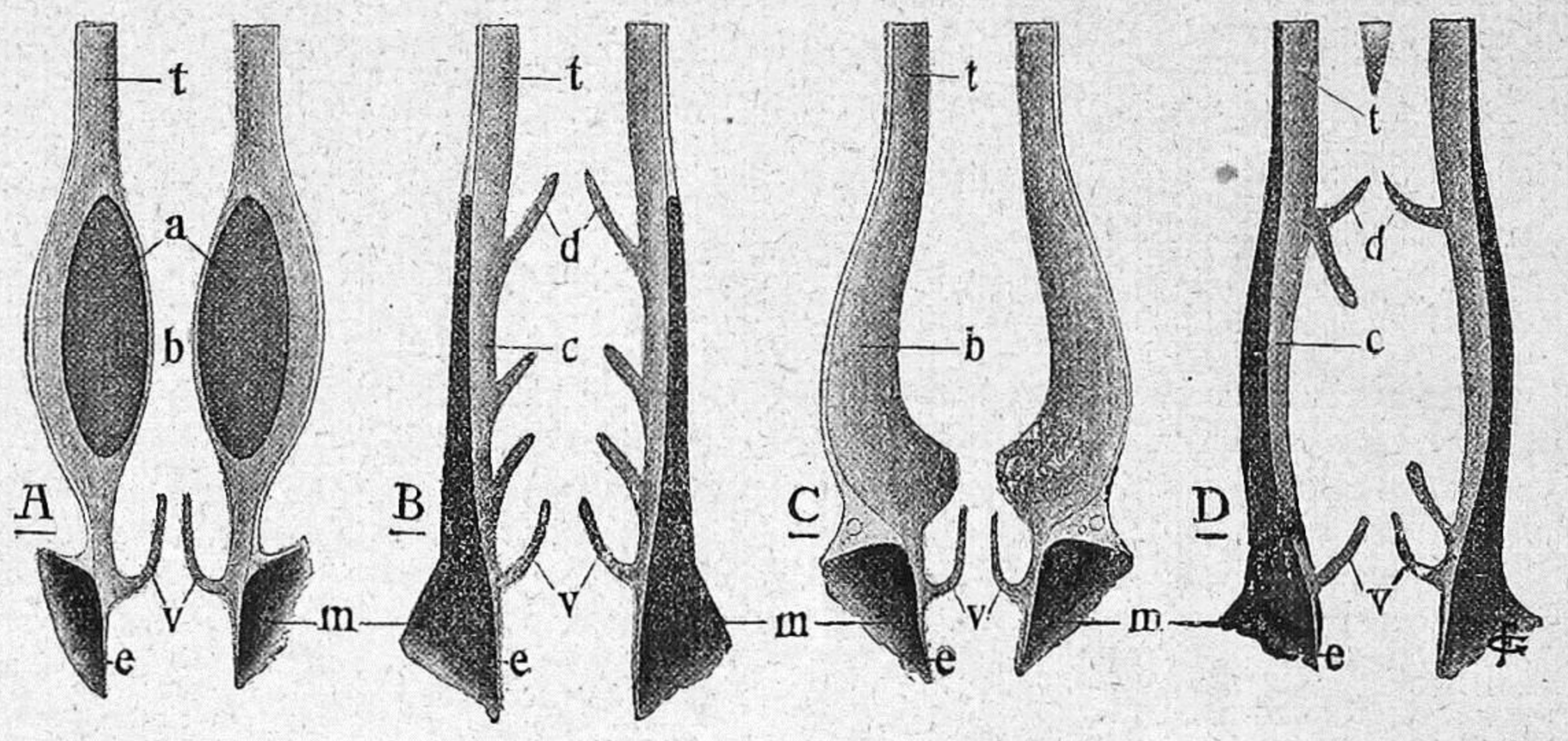

Fig. 2. — Sezioni semischematiche longitudinali e frontali (rispetto al cuore) del bulbo arterioso: *A* di petromizonte, *C* di teleosteo; e del cono arterioso: *B* di selacio, *D* di anfibio, tutti allo stato definitivo.

a) cuscinetti bulbari; *b*) bulbo arterioso e sua parete propria (intima + media); *c*) cono arterioso e suo endocardio; *d*) gruppo anulare più craniale di lembi valvolari arteriosi; *e*) endocardio ventricolare; *m*) miocardio: *t*) tronco arterioso e sua parete propria (intima + media); *v*) l'unico o il più caudale dei gruppi anulari di valvole arteriose.

Le omologie debbono però istituirsi solo fra i derivati dell'endocardio, cioè delle tonache vascolari intima e media, del cono e del bulbo, e saranno quindi omologhe tra loro quelle formazioni, che si sviluppano a livello di segmenti omologhi dei rilievi longitudinali embrionali (cfr. insieme le due figure). Il miocardio del cono e l'avventizia del bulbo non hanno invece a tale proposito alcun valore.

Io sostengo quindi che

1) L'ENDOCARDIO DEL CONO DEI SELACI, GANOIDI ETC. È OMOLOGO ALLA PARETE PROPRIA (INTIMA + MEDIA) DEL BULBO ARTERIOSO, SINO ALLE VALVOLE ARTERIOSE INCLUSE, DEI TELEOSTEI E DEI PETROMIZONTI;

2) L'UNICO GRUPPO ANULARE DI LEMBI VALVOLARI ARTERIOSI DEI TELEOSTEI È OMOLOGO AL GRUPPO PIÙ CAUDALE, ANZICHÈ AL PIÙ CRANIALE, DELLE VALVOLE ARTERIOSE DEI SELACI E GANOIDI. Egualmente dicasi per i petromizonti da un lato, per i dipnoi e per gli anfibi

dall'altro. Il così detto bulbo arterioso dei selaci e ganoidi non è che la porzione iniziale del tronco arterioso;

3) nei rari teleostei provveduti di cono distinto, l'endocardio di questo è omologo alla base del bulbo dei rimanenti teleostei;

4) i cuscinetti bulbari dei petromizonti corrispondono in massima parte alla porzione media e craniale dei rilievi longitudinali e del successivo apparato valvolare del cono dei selaci;

5) IL BULBO ARTERIOSO NON É CHE UN CONO, IL CUI MIOCARDIO E I CUI LEMBI VALVOLARI DIFFERENZIATI RESTANO CIRCOSCRITTI ALL'ESTREMO VENTRICOLARE, MENTRE IL RIMANENTE ENDOCARDIO SI INSPESSISCE, COSTITUENDO LA PARETE PROPRIA DEL BULBO.

Monitore Zoologico Italiano

(Pubblicazioni Italiane di Zoologia, Anatomia, Embriologia)

Organo ufficiale della Unione Zoologica Italiana

DIRETTO
DAI DOTTORI

GIULIO CHIARUGI
Prof. di Anatomia umana
R. Istituto di Studi Superiori in Firenze

EUGENIO FICALBI
Prof. di Anatomia comparata e Zoologia
nella R. Università di Pisa

Ufficio di Direzione ed Amministrazione

Istituto Anatomico, Via Alfani 33, Firenze

12 numeri all'anno — Abbuonamento annuo L. 15.